

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-258304

(43)Date of publication of application : 11.09.2002

(51)Int.Cl. G02F 1/1343
 G02F 1/13
 G02F 1/1335
 G02F 1/1345

(21)Application number : 2001-059037

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 02.03.2001

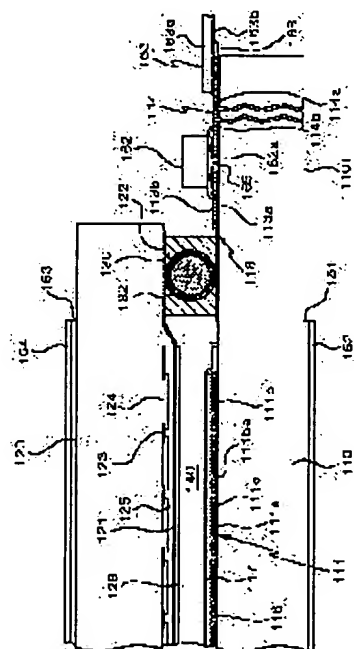
(72)Inventor : KAMIJO KOICHI

(54) LIQUID CRYSTAL DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME AND ELECTRONIC APPLIANCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal device preventing elution of metal or impurity from a reflection layer into a liquid crystal and migration and corrosion of a metal wiring layer and a method for manufacturing the same.

SOLUTION: A first electrode consisting of a foundation layer 111a, a reflection layer 111b and a transparent electrode 111c is formed on a surface of a first substrate 110. Here, the transparent electrode 111c is an amorphous transparent conductive body formed with sputtering which uses an indium-tin alloy.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置であって、
前記第1基板の表面上に、反射層と、該反射層の上に形成された透明導電体からなる透明電極とを有し、
該透明電極が非晶質のインジウム・スズ酸化物で構成されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項2】 前記透明電極が酸素を含む雰囲気中でインジウム・スズ合金を堆積させてなるもの、若しくは、インジウム・スズ合金を堆積させた後に酸化してなるものであることを特徴とする請求項1に記載の液晶装置。

【請求項3】 前記透明電極の周縁部が前記反射層の形成表面に接するように形成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の液晶装置。

【請求項4】 前記第1基板の表面上に下地層が形成され、該下地層の上に前記反射層が形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の液晶装置。

【請求項5】 前記反射層と前記透明電極が相互に導電接続され一体の電極を構成していることを特徴とする請求項4に記載の液晶装置。

【請求項6】 前記第1基板の表面上には配線パターンが形成され、該配線パターンは、前記反射層と同一材料で形成された金属配線層と、前記透明電極と同一材料で形成された透明導電層との積層構造により構成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の液晶装置。

【請求項7】 第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置であって、
前記第1基板の表面上に、金属配線層と、透明導電体からなる透明導電層とが積層されてなる配線パターンを有し、
前記透明導電層が非晶質のインジウム・スズ酸化物で構成されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項8】 前記金属配線層が他部材に対する導電接続部分には設けられていないことを特徴とする請求項6又は請求項7に記載の液晶装置。

【請求項9】 前記反射層は銀単体若しくは銀合金で構成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか1項に記載の液晶装置。

【請求項10】 前記反射層はアルミニウム単体若しくはアルミニウム合金で構成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか1項に記載の液晶装置。

【請求項11】 第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置の製造方法であって、
前記第1基板の表面上に、反射層を形成する工程と、該反射層の上に透明導電体からなる透明電極を形成する工程とを有し、
前記透明電極を、酸素を含む雰囲気中でインジウム・ス

2

ズ合金を堆積させ、若しくは、インジウム・スズ合金を堆積させてから酸化させることによって形成することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項12】 第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置の製造方法であって、
前記第1基板の表面上に、反射層を形成する工程と、該反射層の上に透明導電体からなる透明電極を形成する工程とを有し、
前記透明電極を非晶質のインジウム・スズ酸化物で形成することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項13】 前記透明電極を、インジウム・スズ合金をターゲットとするスパッタリング法によって酸素を含む雰囲気中で堆積することを特徴とする請求項11又は請求項12に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項14】 前記透明電極の周縁部が前記反射層の形成表面に接するように形成することを特徴とする請求項11乃至請求項13のいずれか1項に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項15】 前記第1基板の表面上に下地層を形成し、該下地層の上に前記反射層を形成することを特徴とする請求項11乃至請求項14のいずれか1項に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項16】 前記反射層と前記透明電極とを積層して相互に導電接続されるように構成することを特徴とする請求項11乃至請求項15のいずれか1項に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項17】 前記第1基板の表面上には、前記反射層と同時に設けられた金属配線層と、前記透明電極と同時に設けられた透明導電層との積層構造により構成される配線パターンを形成することを特徴とする請求項11乃至請求項16のいずれか1項に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項18】 第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置の製造方法であって、
前記第1基板の表面上に、金属配線層と、透明導電体からなる透明導電層とを積層してなる配線パターンを形成する工程を有し、
前記透明導電層を、酸素を含む雰囲気中でインジウム・スズ合金を堆積させ、若しくは、インジウム・スズ合金を堆積させてから酸化させることによって形成することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項19】 第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置の製造方法であって、
前記第1基板の表面上に、金属配線層と、透明導電体からなる透明導電層とを積層してなる配線パターンを形成する工程を有し、
前記透明導電層を非晶質のインジウム・スズ酸化物で形成することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項20】 前記金属配線層が他部材に対する導電接続部分には存在しないように前記配線パターンを形成

50

(3)

3

することを特徴とする請求項17乃至請求項19のいずれか1項に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項21】 前記反射層を銀単体若しくは銀合金で構成することを特徴とする請求項11乃至請求項20のいずれか1項に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項22】 前記反射層をアルミニウム単体若しくはアルミニウム合金で構成することを特徴とする請求項11乃至請求項20のいずれか1項に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項23】 請求項1乃至請求項10に記載の液晶装置と、該液晶装置を制御駆動する制御手段とを有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶装置及びその製造方法並びに電子機器に係り、特に、液晶装置の内部構造に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶装置は、ガラスやプラスチック等からなる第1基板と第2基板とをシール材を介して貼り合せ、このシール材の内側に液晶を封入してなる液晶パネルを備えている。第1基板の内面上には複数の第1電極が形成され、第2基板の内面上にも複数の第2電極が形成されているので、第1電極とこれに対向する第2電極との間に画成された画素毎に所定の電圧を印加させることによって液晶の配向状態が制御され、液晶パネルの光透過特性（偏光特性や光散乱特性など）が変化するので、パネル内に設けられた複数の画素によって所望の表示態様を実現できる。

【0003】液晶パネルとしては、バックライト等の照明手段によって光を透過させて表示を視認可能にする透過型の液晶パネルと、観察者側から入射する外光を反射層で反射させることによって表示を視認可能にする反射型の液晶パネルとがある。反射型の液晶パネルには、反射型表示のみが可能なもの、反射型表示と透過型表示との双方を可能にした半透過型の液晶パネルとがある。

【0004】図8は、従来の液晶パネルの構成例として、反射型の液晶パネル10の概略構造を模式的に示すものである。この液晶パネル10は、第1基板11と第2基板12とがシール材13を介して貼り合せられ、シール材13の内側の基板間領域にTN（Twisted Nematic）型の液晶14が封入されている。

【0005】第1基板11の内面上には、アルミニウムの蒸着膜等からなる反射層11aと、ITO（インジウム・スズ酸化物）等の透明導電体からなる第1電極11bと、ポリイミド樹脂等からなる配向膜11cとが積層形成されている。一方、第2基板12の内面上には、上記と同様の透明導電体からなる第2電極12aと、上記と同様の配向膜12bとが積層形成されている。また、第2基板12の外面上には、偏光板15が貼着されてい

4

る。

【0006】上記のような反射型の液晶パネルにおいては、上記反射層11aを第1電極として兼用し、上記の透明電極11bを省略する場合もあるが、この場合には、液晶14の両側に透明導電体からなる電極と金属電極とが対向配置されることとなるので、異種の導電体間で液晶14を駆動することによって極性の偏りが生ずることとなり、また、金属電極から不純物が溶出して液晶14の特性を劣化させるという問題点がある。したがって、通常は図示例のように反射層11aを透明電極11bで被覆するか、或いは、反射層11aの上に絶縁膜を介して透明電極11bを形成するようにしている。

【0007】上記透明電極11bは、成膜速度が速いことからITOの焼結ターゲットを用いてスパッタリング法によって形成される。このようにして形成された透明電極11bは、ITOの微細な粒隕（グレイン）を含む膜質を備えた1500～5000Å程度の薄膜である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記反射層11aの上に透明電極11bを積層した場合でも、上記のように透明電極11bは微細な粒隕を含む膜質を備えているので、反射層11aを構成する金属や不純物が透明電極11bを通過して液晶14内に混入し、液晶14の電気光学特性を劣化させる。特に、光の反射特性を向上させるために、上記のアルミニウムの代わりに銀又は銀合金を反射層11aの材料として用いることが考えられるが、この場合には銀イオンが液晶中に溶出することにより、液晶の電気抵抗が低下して漏れ電流が増大し、液晶パネルの消費電力が増大するなどの障害が生ずる。

【0009】また、反射層の形成時に配線パターンに合わせて金属配線層を形成し、この金属配線層と透明導電体との積層構造を備えた配線を形成することも考えられるが、この場合には、透明導電体を通して金属配線層の銀やアルミニウム等の金属のマイグレーションやコロージョン（電蝕）等が発生し、配線不良を招く恐れもある。

【0010】そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、反射層からの金属や不純物の液晶中への溶出及び金属配線層のマイグレーションやコロージョンを防止することのできる液晶装置及びその製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために第1発明の液晶装置は、第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置であって、前記第1基板の表面上に、反射層と、該反射層の上に形成された透明導電体からなる透明電極とを有し、該透明電極が非晶質のインジウム・スズ酸化物で構成されていることを特徴とする。

(4)

5

【0012】この発明によれば、反射層上に形成された透明電極を非晶質のインジウム・スズ酸化物とすることによって、粒隕（グレイン）を有する通常のインジウム・スズ酸化物とは異なり、反射層の金属イオンや不純物の液晶中への混入を低減することができるので、液晶特性の劣化を防止することができる。

【0013】本発明において、前記透明電極が酸素を含む雰囲気中でインジウム・スズ合金を堆積させてなるもの、若しくは、インジウム・スズ合金を堆積させた後に酸化してなるものであることが好ましい。インジウム・スズ合金を原料としてこれを酸化してなる透明導電体は非晶質となり、金属イオンや不純物を通過させにくい膜質となる。

【0014】本発明において、前記透明電極の周縁部が前記反射層の形成表面に接するように形成されていることが好ましい。透明電極の周縁部が反射層の形成表面（例えば、反射層が基板表面に直接形成されている場合には基板表面、反射層が下地層の表面上に形成されている場合には下地層の表面）に接するように形成されていることにより、反射層と形成表面との界面が露出することなく、透明電極で反射層を密封することが可能となるため、装置の信頼性を高めることができる。

【0015】本発明において、前記第1基板の表面上に下地層が形成され、該下地層の上に前記反射層が形成されていることが好ましい。反射層を基板表面上に直接形成すると密着性が悪化する場合があるが、下地層を介して反射層を形成することによって反射層の密着性を改善することができる。ここで、下地層としては、インジウム・スズ酸化物などの透明導電体、或いは、 Ta_2O_5 、 TiO_2 、 SiO_2 等の絶縁体を用いることができる。特に下地層として透明導電体等の導電体を用い、透明電極と一体に電極を構成するようにすることにより、電極の電気抵抗を低減できる。

【0016】本発明において、前記反射層と前記透明電極が相互に導電接続され一体の電極を構成していることが好ましい。これにより、電極の電気抵抗を低減できる。また、透明電極の厚さを低減しても電極としての導電性を十分に確保することができるので、液晶パネルの生産性を向上させることができる。

【0017】本発明において、前記第1基板の表面上には配線パターンが形成され、該配線パターンは、前記反射層と同一材料で形成された金属配線層と、前記透明電極と同一材料で形成された透明導電層との積層構造により構成されていることが好ましい。配線パターンを金属配線層と透明導電層の積層構造とすることにより、配線の電気抵抗を低減できるとともに、金属配線層のマイグレーションやコロージョン等を抑制できる。

【0018】次に、第2発明の液晶装置は、第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置であって、前記第1基板の表面上に、金属配線層と、透明導電

6

体からなる透明導電層とが積層されてなる配線パターンを有し、前記透明導電層が非晶質のインジウム・スズ酸化物で構成されていることを特徴とする。

【0019】この発明によれば、配線の電気抵抗を低減できるとともに、金属配線層を構成する金属素材のマイグレーションやコロージョン等を低減できる。

【0020】本発明において、前記金属配線層が他部材（例えば液晶パネルに実装されるICチップや配線基板等の実装部材）に対する導電接続部分には設けられてないことが好ましい。この手段によれば、他部材を取り外す際などにおいて金属配線層が剥離する事故を防止することができる。

【0021】本発明において、前記反射層は銀単体若しくは銀合金で構成されていることが好ましい。銀単体若しくは銀合金（例えば Ag-Pd 、 Ag-Pd-Cu など）で反射層を形成することによって、高い反射率を得ることができるので、液晶パネルの表示を明るくすることができる。また、電極の一部として反射層を利用する場合には良好な導電性を得ることができる。さらに、反射層から銀イオンが液晶中に溶出すると液晶特性を劣化させるので、このような場合に、本発明は特に有効である。

【0022】本発明において、前記反射層はアルミニウム単体若しくはアルミニウム合金で構成されていることが好ましい。アルミニウム単体若しくはアルミニウム合金（例えば Al-Nd など）を用いることによって、比較的高い反射率と良好な導電性を得ることができ、製造コストも低減できる。

【0023】次に、第3発明の液晶装置の製造方法は、第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置の製造方法であって、前記第1基板の表面上に、反射層を形成する工程と、該反射層の上に透明導電体からなる透明電極を形成する工程とを有し、前記透明電極を、酸素を含む雰囲気中でインジウム・スズ合金を堆積させ、若しくは、インジウム・スズ合金を堆積させてから酸化させることによって形成することを特徴とする。

【0024】この発明によれば、酸素を含む雰囲気中でインジウム・スズ合金を堆積させること、或いは、インジウム・スズ合金を堆積させてから酸化させることにより、非晶質のインジウム・スズ酸化物からなる透明電極を容易に形成することができる。なお、素材を堆積させるための成膜方法としては、後述するスパッタリング法、イオンプレーティング法、蒸着法などの各種気相成長法を用いることができる。また、酸化方法としては、酸素ガスを成膜室内に導入して物理的、化学的に膜中に取り込む方法、酸素雰囲気中で加熱する方法などが挙げられる。

【0025】また、第4発明の液晶装置の製造方法は、第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置の製造方法であって、前記第1基板の表面上に、反

(5)

7

射層を形成する工程と、該反射層の上に透明導電体からなる透明電極を形成する工程とを有し、前記透明電極を非晶質のインジウム・スズ酸化物で形成することを特徴とする。

【0026】本発明において、前記透明電極を、インジウム・スズ合金をターゲットとするスパッタリング法によって酸素を含む雰囲気中で堆積することが好ましい。この方法によれば、高い生産性を維持しつつ、良好な透明性及び導電性を備えた透明電極を形成できる。

【0027】本発明において、前記透明電極の周縁部が前記反射層の形成表面に接するように形成することが好ましい。

【0028】本発明において、前記第1基板の表面上に下地層を形成し、該下地層の上に前記反射層を形成することが好ましい。

【0029】本発明において、前記反射層と前記透明電極とを積層して相互に導電接続されるように構成することが好ましい。

【0030】本発明において、前記第1基板の表面上には、前記反射層と同時に設けられた金属配線層と、前記透明電極と同時に設けられた透明導電層との積層構造により構成される配線パターンを形成することが好ましい。

【0031】次に、第5発明の液晶装置の製造方法は、第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置の製造方法であって、前記第1基板の表面上に、金属配線層と、透明導電体からなる透明導電層とを積層してなる配線パターンを形成する工程を有し、前記透明導電層を、酸素を含む雰囲気中でインジウム・スズ合金を堆積させ、若しくは、インジウム・スズ合金を堆積させてから酸化させることによって形成することを特徴とする。

【0032】また、第6発明の液晶装置の製造方法は、第1基板と第2基板との間に液晶が配置されてなる液晶装置の製造方法であって、前記第1基板の表面上に、金属配線層と、透明導電体からなる透明導電層とを積層してなる配線パターンを形成する工程を有し、前記透明導電層を非晶質のインジウム・スズ酸化物で形成することを特徴とする。

【0033】本発明において、前記金属配線層が他部材に対する導電接続部分には存在しないように前記配線パターンを形成することが好ましい。

【0034】本発明において、前記反射層を銀単体若しくは銀合金で構成することが好ましい。

【0035】本発明において、前記反射層をアルミニウム単体若しくはアルミニウム合金で構成することが好ましい。

【0036】次に、第7発明の電子機器は、上記いずれかに記載の液晶装置と、該液晶装置を制御駆動する制御手段とを有することを特徴とする。この電子機器によ

8

ば、非晶質のインジウム・スズ酸化物からなる透明電極若しくは透明導電層が反射層若しくは金属配線層上に形成されていることにより、液晶劣化や配線不良の発生確率が小さくなるので、表示品位が高く、消費電力も抑制され、信頼性の高い電子機器を構成することが可能になる。特に、反射型若しくは半透過型の表示体を必要とし、低消費電力や高い信頼性が要求される携帯型の電子機器（例えば、携帯電話、携帯型情報端末、電子携帯時計など）とすることが効果的である。

10 【0037】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明に係る液晶装置及びその製造方法並びに電子機器の実施形態について詳細に説明する。

【0038】図1は本実施形態の液晶装置を構成する液晶パネルの概略斜視図であり、図2は図1のII-II線に沿って切断した状態を模式的に示す概略縦断面図である。

【0039】液晶パネル100は、図1に示すように第1基板110と第2基板120とがシール材130を介して貼り合せられ、その内部に図2に示す液晶140が封入されている。シール材130には開口部130aが形成され、この開口部130aから液晶140が注入され、その後、開口部130aは封止材131にて閉鎖されている。

【0040】液晶パネル100は、図2に示すように、第1基板110の外面上に位相差板151及び偏光板152が貼着され、第2基板120の外面上に位相差板153及び偏光板154が貼着されている。

【0041】再び図1を参照すると、第1基板110の内面上には、複数平行に配列された帯状の第1電極111がストライプ状に形成されている。第1電極111は、第1配線112に一体に接続され、シール材130と第1基板110との間を通過して基板張出部110Tの表面上に引き出されている。一方、第2基板120の内面上には、第1電極111と直交する方向に伸び、複数平行に配列された帯状の第2電極121がストライプ状に形成されている。第2電極121は、第2配線122に一体に接続され、シール材130と第2基板120との間の領域まで引き出されている。

【0042】第1基板110とシール材130との間の領域からは第3配線113が基板張出部110Tの表面上に引き出されるように形成されている。この第3配線113は、図2に示すように、シール材130の内部に混入された導電性粒子132（例えば樹脂球の表面をメッキ等によって導電膜で被覆したものなど）を介して上記第2基板120の内面上の第2配線122と導電接続されている。ここで、導電性粒子113を分散した状態で含むシール材130は、基板厚さ方向にのみ導電性を有する異方性導電体として機能する。

50 【0043】第1基板110の基板張出部110Tは、

(6)

9

第2基板120の外形よりも外側に張り出した部分であって、図示例では第1基板110と第2基板120とが重なる長形状の部分の隣接する2辺の外側にそれぞれ張り出し、平面L字状に形成されている。基板張出部110Tの表面上には、液晶駆動回路を含む駆動ICチップ161、162が実装されている。ここで、上記第1配線112は異方性導電層（図示せず）を介して駆動ICチップ161に導電接続され、上記第3配線113は異方性導電層165（図2参照）を介して駆動ICチップ162に導電接続されている。

【0044】また、駆動ICチップ162は、上記異方性導電層165を介して別途基板張出部110Tの表面上に形成された第4配線114に導電接続されている。この第4配線114は、基板張出部110T上を引き回され、駆動ICチップ161の傍らの基板端まで引き出されている。駆動ICチップ162は、別途基板張出部110Tの表面上に形成された第5配線115に導電接続されている。この第5配線115は基板端まで延在している。基板張出部110Tの基板端にはフレキシブル配線基板163が実装され、このフレキシブル配線基板163の基材163a上に形成された導体パターン163bは、図2に示すように、異方性導電層166を介して上記第4配線114に導電接続され、また、図示しないが同様の異方性導電層を介して第5配線115にも導電接続されている。

【0045】上記構成例において、第1電極111がセグメント電極、第2電極121がコモン電極として設計されている場合には、駆動ICチップ161が走査線駆動回路、駆動ICチップ162が信号線駆動回路として機能するように構成される。第1電極111と第2電極121の交差部分は画素として機能し、上記駆動ICチップ161、162によって所定の電位が供給され、当該画素毎に液晶140に所定の電圧が付与される。また、シール材130の内側には、これらの画素が縦横にマトリクス状に配列された液晶駆動領域Aが設けられる。

【0046】図2に示すように、第1電極111は、第1基板110の表面上に形成されたITOからなる下地層111aと、この下地層111aの表面上に形成された銀単体若しくは銀合金からなる反射層111bと、この反射層111bの表面を被覆するように形成されたITOからなる透明電極111cとの積層構造を有する。透明電極111cは、反射層111bの外縁を越えて下地層111aの表面に接触するように形成され、その結果、下地層111aと透明導電体111cとによって反射層111bが完全に密閉されるように構成されている。

【0047】下地層111aは第1基板110と第1電極111との密着性を改善するためのものであって、本実施形態の場合にはITOで形成されているために第1

10

電極の一部としてパターンニングされている。なお、下地層を Ta_2O_5 や SiO_2 等の絶縁体で形成することもでき、この場合には、第1基板110のほぼ全体又は液晶駆動領域A内に一体の下地層を形成してもよい。また、上記絶縁体からなる下地層を形成し、さらにその上に、ITOからなる上記の下地層を形成しても構わない。

【0048】反射層111bは、銀単体の他に、銀と、パラジウム、銅、金などとの合金（例えば、 Ag-Pd （銀90wt%）、 Ag-Pd-Cu （銀95wt%））を用いることができる。銀若しくは銀合金は、アルミニウムよりも可視光領域における反射率が高いため、液晶パネルの反射型表示を明るくすることができる。なお、反射層を構成する素材としては、上記銀若しくは銀合金のほかに、アルミニウム、クロム、或いは、これらの合金（例えば、 Al-Nd ）等の他の金属を用いることが可能である。

【0049】反射層111bには、図3にも示すスリット状の開口部111baが画素毎に形成されており、これらの開口部111baを通して光が透過するようになっている。例えば、液晶パネル100の第1基板110の後方にバックライトを配置した場合には、バックライトから放出される光が開口部111baを通過することによって、透過型の液晶パネルとして動作可能に構成されている。

【0050】透明電極111cはITOからなり、インジウム・スズ合金を原料としてこれを酸素雰囲気中で堆積させたもの、或いは、インジウム・スズ合金を堆積させた後に酸化させたものである。これらのいずれの方法もインジウム・スズ合金を出発原料とする点に共通性があり、このようにすることによって、通常のITO薄膜とは異なる膜質、すなわち、このインジウム・スズ酸化物は、微細な粒隕（グレイン）がほとんど存在しない、一様な非晶質となっている。

【0051】現在、透明電極を形成する方法としては、ITOの焼結ターゲットを用いたスパッタリング法が一般的である。この方法は成膜速度が高いとともに低抵抗の薄膜を容易に形成することができる。しかしながら、この方法によって形成された透明導電体は、微細な粒隕（グレイン）が内在された多結晶的な膜質を備えている。このような透明導電体には、その下に形成された反射層111bに含まれている不純物や金属イオンが通過しやすく、液晶140内に不純物や金属イオンが混入して液晶特性の劣化をもたらす。

【0052】これに対して、本実施形態の透明導電体111cは、インジウム・スズ合金を原料とし、これを酸素雰囲気中で堆積させる方法（例えばスパッタリング、イオンプレーティング、或いは蒸着など）で形成するか、或いは、インジウム・スズ合金を出発原料として（蒸着、スパッタリング、イオンプレーティングなどに

(7)

11

より)堆積させ、その後、熱酸化法(酸素雰囲気中で300~400度程度に加熱)によって酸化することによって形成したものである。

【0053】本実施形態では、上記反射層111bと同時に、上記第3配線113及び第4配線114を構成する金属配線層113a、114aが形成される。また、透明電極111cと同時に、上記第3配線113及び第4配線114を構成する透明導電層113b、114bが形成される。透明導電層113b、114bは金属配線層113a、114aの外縁から張出し、第1基板110若しくは下地層の表面上に接している。その結果、金属配線層113a、114aは透明導電層によって完全に被覆された状態となっている。

【0054】本実施形態においては、上記のように、第3配線113、第4配線114が金属配線層と透明導電層とが積層された2層構造となっているので、容易に配線抵抗を低減することができる。

【0055】また、本実施形態では、透明導電層113b、114bが上述のように不純物や金属イオンを通し難い緻密な膜質を有するので、配線部分におけるマイグレーションやコロージョンを有効に防止することができる。このような効果は、本実施形態のように金属配線層113a、114aを銀若しくは銀合金で形成した場合に限らず、アルミニウムやアルミニウム合金その他の各種金属で形成した場合にも同様に奏される。

【0056】さらに、第3配線113及び第4配線114においては、図2に示すように、駆動ICチップ162及びフレキシブル配線基板163に導電接続される部分には、金属配線層が形成されず、基板上に直接、若しくは絶縁体からなる下地層上に直接透明導電層が形成される。このように構成することによって、既に実装された駆動ICチップ162及びフレキシブル配線基板163を一旦取り外して別の駆動ICチップやフレキシブル配線基板等を再実装する場合に、駆動ICチップ162及びフレキシブル配線基板163の取り外し時に金属配線層が基板上から剥離してしまう事故を回避することができる。なお、このような2層構造及び実装部分に金属配線層を設けない構成は、第1配線112や第5配線115にも適用できる。

【0057】第1電極111の表面上にはTiO₂、SiO₂等の透明な絶縁層116が形成され、この絶縁層116の表面上にポリイミド樹脂等からなる配向膜117が形成されている。配向膜117には液晶の初期配向状態を定めるためのラビング処理が施されている。なお、上記の絶縁層116は、液晶駆動領域A内に混入した塵埃等によって第1電極と第2電極とが短絡する上下導通不良を防止する機能を備えているとともに、可視光領域の短波長側の帯域における反射率が他の帯域よりも高いことによって、銀若しくは銀合金からなる反射層111bの反射特性を補償する効果をも備えている。より

12

詳細に説明すると、銀若しくは銀合金からなる反射層111bはアルミニウムなどの他の金属よりも可視光領域において高い反射率を備えているが、可視光領域の短波長側の帯域における反射率が他の帯域に較べて相対的に低いので、表示が黄色味を帯びることがある。しかし、絶縁層116が上述のように可視光領域の短波長側の反射率が高い特性を持っているので、当該絶縁層116を反射層111bの前面側(観察者側)に形成することにより、反射層111bの反射スペクトルの偏りが補償され、表示の色づきを防止することができる。

【0058】一方、第2基板の表面上には、上記画素の境界部分を遮光するための金属膜(例えばAl膜やCr膜)或いは黒色インク層(ブラックマトリクス層)等からなる遮光層123が形成されている。また、上記画素に対応して複数の色調のいずれかを有する着色層124が形成されている。着色層124の上には透明絶縁体からなる平坦化膜125が形成され、この平坦化膜125の表面上に上記第2電極121がITO等の透明導電体で形成されている。

【0059】本実施形態において、上記第1電極111の透明電極111cや第3配線113及び第4配線114の透明導電層113b、114bは、上述のようにインジウム・スズ合金を原料として成膜してなるITOであるために不純物や金属イオンを通し難く形成されているが、下地層111aや対向する第2電極121、第2配線122を構成する透明導電体は、通常の成膜方法で形成されるITOでよい。ただし、これらの第2電極121及び第2配線122もまた第1電極等と同様の膜質を備えたものとしても構わない。

【0060】図3は、上記液晶駆動領域A内の画素構造及び第2配線122の伸びるパネル周縁部の構造を示す拡大平面図である。なお、この図において遮光層123及び着色層124は図示を省略してある。液晶駆動領域A内においては、上記第1電極111と第2電極121とが交差する部分が画素Dとなり、第1電極111と平行に、かつ、対向する着色層124が画素Dに対応するように形成されている。複数の着色層124は第2配線122の延長方向に異なる色調R(赤)、G(緑)、B(青)となるように周期的に配列されている。隣接するR(赤)、G(緑)、B(青)の着色層124を有する3つの画素Dは、観察者が視認可能な表示の単位であるピクセルPを構成する。

【0061】第2電極121は液晶駆動領域A外で第2配線122となり、シール材130に到達している。シール材130には図示点線で示す導電性粒子132が分散され、第2配線122と、シール材130を挟んで第2配線122に対向する第3配線113とを、基板厚さ方向(図の紙面と直交する方向)に導電接続している。なお、本明細書に添付する各図は全て模式的なものであり、図1及び図3に示す導電性粒子132は実際のサイ

(8)

13

ズを示すものではない。

【0062】次に、図4を参照して本実施形態の液晶装置の製造方法について説明する。この製造方法において、ガラスやプラスチックからなる第1基板110の内面上に上記第1電極111、第1配線112、第3配線113、第4配線114及び第5配線115からなる第1電極パターンを形成する。図4はこの第1電極パターンの形成工程の詳細を示す工程説明図(a)～(e)である。

【0063】図4(a)に示すように、第1基板110の表面上にインジウム・スズ酸化物の焼結ターゲットを用いたスパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法等により透明導電層111Aを形成する。次に、図4(b)に示すように、この透明導電層111Aの上に銀若しくは銀合金からなる金属層111Bを蒸着法やスパッタリング法等によって形成する。その後、図4

(c)に示すように、金属層111Bを公知のフォトリソグラフィ法等によってパターンニングし、開口部111baを備えた反射層111bを形成する。そして、図4(d)に示すように、この反射層111bの上に上述の合金ターゲットを用いた透明導電体111Cを成膜する。最後に、透明導電体111Cと、最下層に配置された透明導電層111Aとをフォトリソグラフィ法によって同時にパターンニングし、透明電極111cと下地層111aとを形成することによって、第1電極111が構成される。

【0064】図5には、上記透明導電体111Cを形成するためのスパッタリング装置の概略構造を模式的に示す。金属製のチャンパー1には、絶縁体2を介して電極3が取付けられている。電極3には、上記チャンパー1内においてインジウム・スズ合金の合金ターゲット4が取付けられている。また、チャンパー1内にはチャンパー1に導電接続された導電性の支持台5上に上記第1基板110が設置されている。チャンパー1と電極3との間には、電源6によって所定の電圧が印加されるように構成されている。チャンパー1には図示しない真空排気装置に接続された排気管7、不活性ガス供給管8及び酸素ガス供給管9が接続されている。

【0065】本実施形態においては、上記真空排気装置により排気管7からチャンパー1内の気体を排気しながら、電源6で電極3と支持台5との間に適宜の電圧を印加し、ガス供給管から所定流量の不活性ガス(Arガス)と、酸素ガスとを適宜の割合でチャンパー1内に導入する。この状態で、不活性ガスは合金ターゲット4に衝突し、合金ターゲットから飛び出した金属元素が酸素とともに第1基板110の表面上に堆積される。上記のように合金ターゲットを用いてITOを形成する場合には、チャンパー1内に導入する酸素の導入量によって透明導電体の膜質や電気抵抗率が大きく変動する。上記のようにして第1基板110の表面(反射層111bの表

14

面)上に堆積した透明導電体は、適宜の温度でアニールを施すことによって良好な透明性及び電気抵抗率を有するものとすることができる。

【0066】一般に、合金ターゲットを用いたスパッタリングで形成したITOは、焼結ターゲットを用いたスパッタリングで形成したITOよりも電気抵抗率がやや高くなる場合もあるが、透明電極111cや透明導電層1113b、1114bが反射層111bや金属配線層1113a、1114aと積層されて第1電極111や第3配線113、第4配線114を構成しているの、電気抵抗率の観点で不利になることはない。この場合、反射層111bや金属配線層1113a、1114aの導電性によって透明電極111cや透明導電層1113b、1114bの膜厚を小さくすることができ、製造効率を高めることができるという利点がある。また、本実施形態の場合、特に下地層111aもまたITOであるので、電気抵抗率の観点ではさらに有利である。

【0067】なお、上記製造方法の上記金属層111Bから反射層111bをパターンニングする工程において、第3配線113の金属配線層1113a及び第4配線114の金属配線層1114aを同時に形成する。また、上記透明導電体111Cから透明電極111cをパターンニングする工程においては、第1配線112、第3配線113の透明導電層1113b、第4配線114の透明導電層1114b及び第5配線を同時に形成する。

【0068】上記のようにして第1電極111、第1配線112、第3配線113、第4配線114及び第5配線115を形成した後に、これらの第1電極パターン上に絶縁層116を形成し、さらにその上に配向膜117を塗布し、焼成して硬化させる。配向膜117の表面には、ラビング布によって所定方向に擦るという、液晶の所望の初期配向状態を実現するためのラビング処理が施される。

【0069】一方、第2基板120の内面上においては、図2に示すように、遮光層123、着色層124、平坦化層125を順次形成してカラーフィルタを構成した後、平坦化層125によって平坦化された表面上にスパッタリング法による成膜と公知のパターンニングによって第2電極121を形成し、この第2電極121の上に配向膜126を形成する。この配向膜126には上記と同様にラビング処理が施される。

【0070】次に、第1基板110又は第2基板120の表面上に、例えば熱硬化性の図1に示すシール材130を印刷や塗布等により配置し、第1基板110と第2基板120とを貼り合せ、加圧することにより、シール材130中に混入された上記導電性粒子132の外径によって規制されたセルギャップ(例えば5～10μm)となるように第1基板110と第2基板120とを圧着する。この状態で、シール材130を加熱硬化させることによって、パネルを形成する。

(9)

15

【0071】その後、例えば減圧チャンパー内にパネルを導入し、図1に示す開口部130aに液晶140を滴下し、この状態で減圧チャンパーの内圧を上昇させると、シール材130の内外圧力差によって液晶140はシール材130の内部に充填される。そして、開口部130aを紫外線硬化型の封止材131で封鎖し、紫外線を照射して硬化させることにより、液晶140を封入する。

【0072】次に、上記液晶パネルを含む液晶装置を電子機器の表示装置として用いる場合の実施形態について説明する。図6は、本実施形態の全体構成を示す概略構成図である。ここに示す電子機器は、表示情報出力源210と、表示処理回路211と、電源回路212と、タイミングジェネレータ213と、上記と同様の液晶パネル100とを有する。また、液晶パネル100は、上記の液晶を封入したセル構造を備えた表示パネル体150と、上記の駆動ICチップ等からなる駆動回路160とから構成される。

【0073】表示情報出力源210は、ROM (Read Only Memory) やRAM (Random Access Memory) 等からなるメモリと、磁気記録ディスクや光記録ディスク等からなるストレージユニットと、デジタル画像信号を同調出力する同調回路とを備え、タイミングジェネレータ213によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等の形で表示情報を表示情報処理回路211に供給するように構成されている。

【0074】表示情報処理回路211は、シリアルパラレル変換回路、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等の周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像情報をクロック信号CLKと共に駆動回路160へ供給する。駆動回路160は、走査線駆動回路、データ線駆動回路及び検査回路を含む。また、電源回路212は、上述の各構成要素にそれぞれ所定の電圧を供給する。

【0075】図7は、本発明に係る電子機器の一実施形態である携帯電話を示す。この携帯電話1000は、ケース体1010の内部に回路基板1001が配置され、この回路基板1001に対して上述の液晶パネル100が実装されている。ケース体1010の前面には操作ボタン1020が配列され、また、一端部からアンテナ1030が出没自在に取付けられている。受話部1040の内部にはスピーカが配置され、送話部1050の内部にはマイクが内蔵されている。

【0076】ケース体1010内に設置された液晶パネル100は、表示窓1060を通して表示面（上記の表示駆動領域A）を視認することができるように構成されている。

【0077】尚、本発明の液晶装置及び電子機器は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要

16

旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記図1及び図2に示す液晶パネル100は単純マトリクス型の構造を備えているが、アクティブマトリクス方式の液晶装置にも適用することができる。また、液晶パネル100は所謂COGタイプの構造を有しているが、ICチップを直接実装する構造ではない液晶パネル、例えば液晶パネルにフレキシブル配線基板やTAB基板を接続するように構成されたものであっても構わない。

10 【0078】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、反射層の上に非晶質のインジウム・スズ酸化物からなる透明電極を形成することにより、金属イオンや不純物の液晶に対する混入量を低減することができるので、液晶特性の劣化を防止できる。また、金属配線層の上に非晶質のインジウム・スズ酸化物からなる透明導電層を形成することにより、金属配線層のマイグレーションやコーロージョンを防止できる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明に係る液晶装置の実施形態を構成する液晶パネルの全体構造を模式的に示す概略斜視図である。

【図2】図1のII-II線に沿って切断した状態を示す拡大断面図である。

【図3】液晶パネルの一部を拡大して示す平面図である。

【図4】液晶装置の製造方法の一部を示す工程説明図(a)～(e)である。

【図5】液晶装置の製造に用いるスパッタリング装置の構成を模式的に示す概略構成図である。

30 【図6】液晶装置を備えた電子機器における表示系の構成を簡単に示す構成ブロック図である。

【図7】液晶装置を内蔵した電子機器の一例として携帯電話の構成を示す概略斜視図である。

【図8】従来の反射型液晶パネルの概略構成を模式的に示す概略断面図である。

【符号の説明】

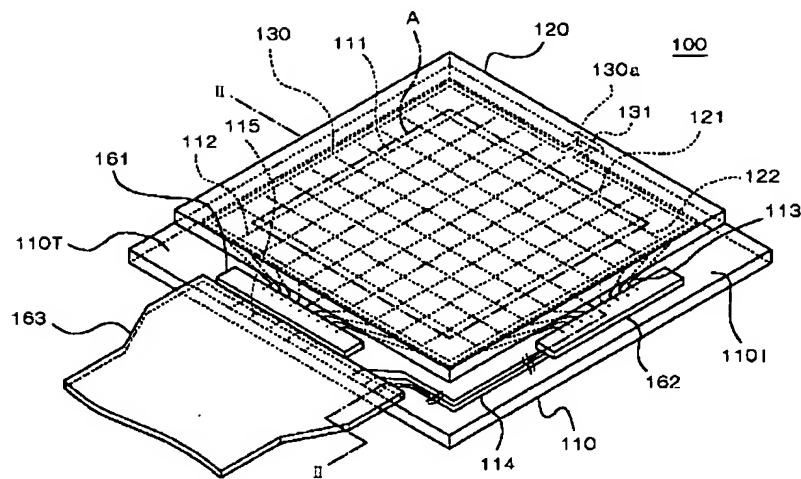
100 液晶パネル
110 第1基板
111 第1電極
40 111a 下地層
111b 反射層
111ba 開口部
111c 透明電極
112 第1配線
113 第3配線
114 第4配線
115 第5配線
116 絶縁層
117 配向膜
50 120 第2基板

(10)

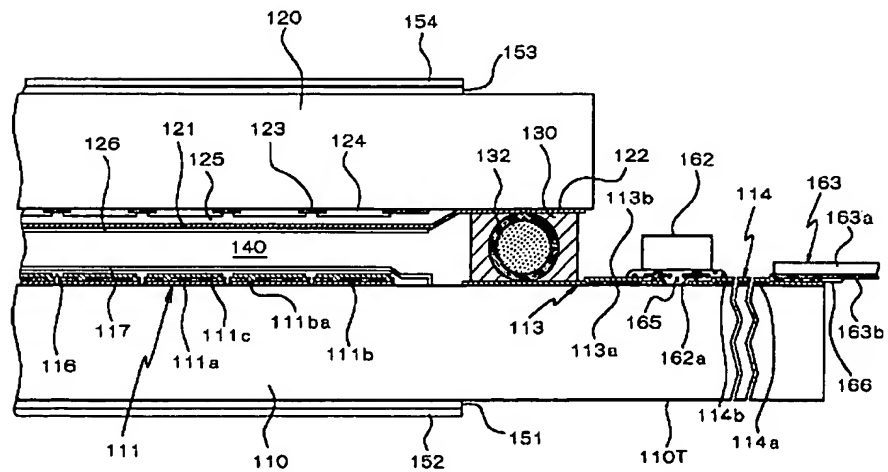
121 第2電極
122 第2配線
123 遮光層
124 着色層
125 平坦化膜
126 配向膜
130 シール材
131 開口部
132 導電性粒子

140 液晶
151, 153 位相差板
152, 154 偏光板
161, 162 駆動ICチップ
163 フレキシブル配線基板
A 液晶駆動領域
D 画素
P ピクセル

【図1】

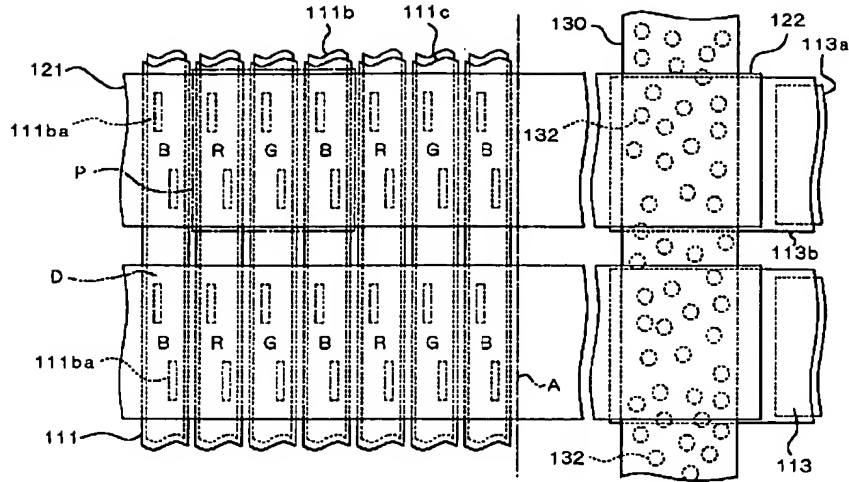


【図2】

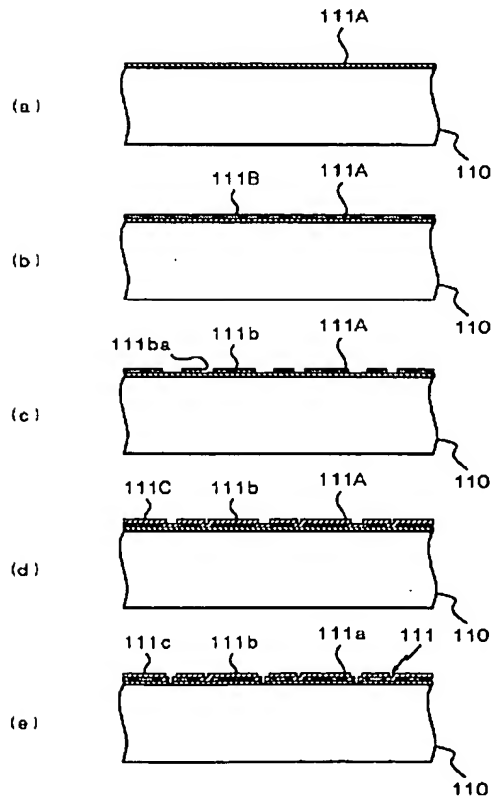


(11)

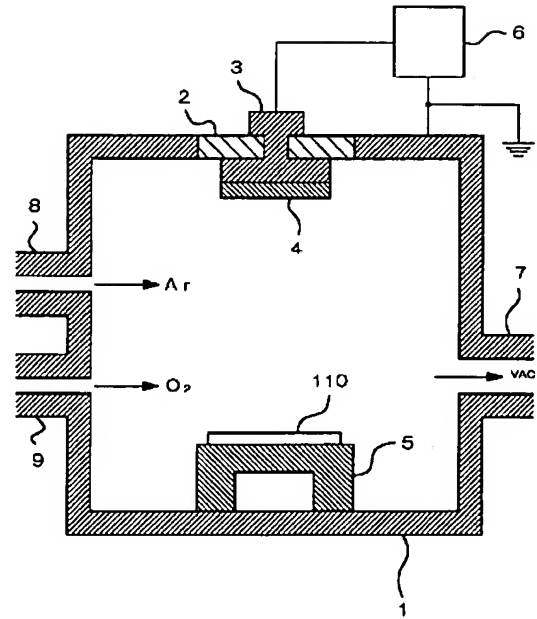
【図3】



【図4】

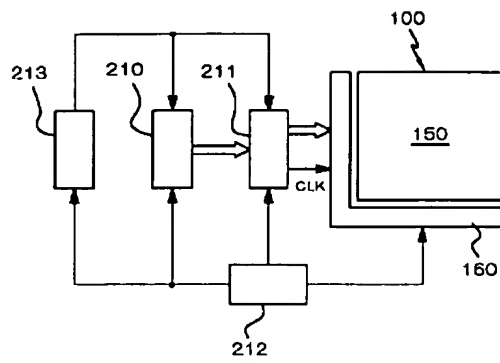


【図5】

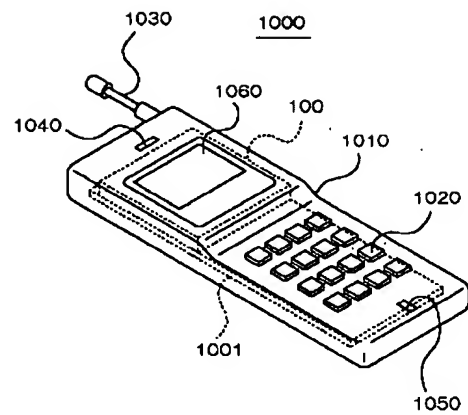


(12)

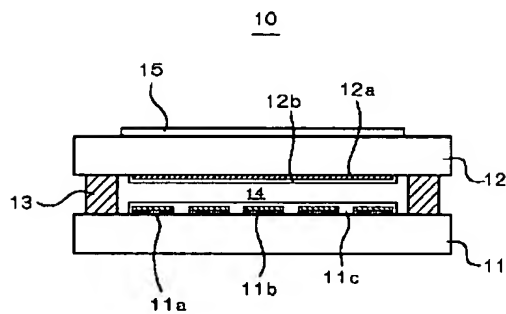
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 EA02 EA22 EA27 HA02 HA21
 MA01 MA20
 2H091 FA14Y FB08 FD04 GA03
 LA16 LA30
 2H092 GA05 GA17 GA34 GA39 GA42
 GA48 GA49 GA50 GA60 HA04
 HA05 MA05 MA23 MA37 NA15
 NA16 PA06